

理科中学3年生（化学変化と電池）

○単元計画・構成


提案項目	内容
実施時期	11月ごろ
キーワード	自作燃料電池で電気エネルギーを作り出そう
エネルギー教育実践パイロット校4つの課題との関連	<p>B-3 地球温暖化問題の解決に向けた温室効果ガスの大幅な削減のためには、現在の技術だけでは限界があり、革新的なエネルギー技術の開発が不可欠であること。</p> <p>C-4 太陽光や風力などの再生可能エネルギーは、国産で温室効果ガスを排出しないエネルギー源であるが、現時点では、発電に要するコストの高さや供給の不安定さなどの課題も抱えていること。</p>
単元計画・構成 (全10時間)	<p>第1次 水溶液は電流を流すか（2時間）</p> <ul style="list-style-type: none"> さまざまな水溶液に電流を流し、電解質と非電解質に分ける。 塩化銅の合成により、塩化銅の組成を学習する。また、金属の性質について理解する。 <p>第2次 電解質の水溶液が電流を流すのはなぜか（2時間）</p> <ul style="list-style-type: none"> 塩化銅水溶液の電気分解を行い、陽極と陰極に発生する物質を調べる。 塩化銅水溶液の電気分解から、電荷を持った粒子の存在に気づく。 <p>第3次 イオンはどのようにしてできるのか（3時間）</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子の構造について知り、イオンの生成について理解する。 塩化銅水溶液の電気分解について、イオンを用いて説明する。 塩酸の電気分解を行い、イオンを用いて説明する。 <p>第4次 電池のしくみはどのようになっているか（3時間）</p> <ul style="list-style-type: none"> 亜鉛、銅、マグネシウムと電解質水溶液の化学変化から、電気エネルギーが取り出せることを理解する。 果物電池や備長炭電池など、さまざまな電池を学習する。 水素と酸素が化合する化学変化により、電気エネルギーを生み出すことができること（燃料電池）を理解する。（本時案）
他の単元との関連	<p>小学4年生「電気のはたらき～乾電池と光電池～」</p> <p>小学6年生「電気の利用～エネルギーの工場と変身と銀行～」</p> <p>中学2年生「電流」（電気とそのエネルギー）</p> <p>中学3年生「エネルギー」（様々なエネルギーとその変換、エネルギー資源）</p> <p>「自然環境の保全と科学技術の利用」（「水溶液とイオン」から「化学変化と電池」について：鉛蓄電池の充電・放電実験を通して）</p> <p>高等学校 化学基礎「化学反応」（酸化と還元～様々な酸化還元反応～）</p> <p>化学電池や燃料電池のしくみを理解するためには、小4の乾電池の学習、小6の電気の変換、水溶液の性質の学習、中2の電子についての学習が必要である。また、本単元の学習が、中3のエネルギー変換と効率、環境の保全と科学技術の学習につながっている。</p>
子どもが獲得する見方や考え方	<p><エネルギー教育の視点></p> <ul style="list-style-type: none"> 燃料電池は、運動エネルギーから化学エネルギーに変換し、さらに電気エネルギーに変換する装置であること。 燃料電池はエネルギー効率がよく、二酸化炭素の排出が少ないこと。 <p><理科の視点></p> <ul style="list-style-type: none"> 燃料電池は、水素と酸素が化合する化学変化により、電流を発生させることができる装置であること。

<p>教師の持つ 指導ポイント</p>	<p><エネルギー教育の視点></p> <ul style="list-style-type: none"> ・自作の燃料電池装置を使って実験を行い、エネルギーの変換を実感することができる。 ・日常生活や社会に燃料電池が導入され始め、エネルギーの効率利用と二酸化炭素排出削減に効果がある。 <hr/> <p><理科の視点></p> <ul style="list-style-type: none"> ・燃料電池は水素と酸素を化合させて、電流を発生させることができる装置であることを理解させる。
<p>評価規準</p>	<p><エネルギー教育の視点></p> <p>(自然事象への関心・意欲・態度)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・化学電池や燃料電池に関心を持ち、電池で電気エネルギーが取り出されているしゅみを調べようとする。 <p>(科学的な思考・判断・表現)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・燃料電池がエネルギー資源の有効利用につながり、二酸化炭素排出削減に効果的であることを説明することができる。 <p>(観察・実験の技能)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身近な材料から燃料電池を作り、手回し発電機で発生させた水素と酸素から電流を取り出すことができる。 <p>(自然事象についての知識・理解)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・燃料電池は、運動エネルギーから化学エネルギーに変換し、さらに電気エネルギーに変換する装置であることを理解する。 ・燃料電池はエネルギー効率がよく、二酸化炭素の排出が少ないことを理解する。 <hr/> <p><理科の視点></p> <p>(自然事象への関心・意欲・態度)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身近で電池がたくさん使われていることに興味を持ち、電池で電気エネルギーが取り出されるしゅみを調べようとする。 <p>(科学的な思考・判断・表現)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験結果から、電池の内部では化学変化が起こっていることを見いだすことができる。 <p>(観察・実験の技能)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・亜鉛板と銅板を塩酸にに入れて電池を作り、電極の様子を調べて記録することができる。 <p>(自然事象についての知識・理解)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電解質水溶液に2種類の金属を触れさせると電池ができることを理解する。電池のしゅみを電極での変化を中心に理解する。

○本時の学習指導案(指導項目) 単元のテーマ名：化学変化と電池

第4次 電池のしくみはどのようなになっているか

- ・水素と酸素が化合する化学変化により、電気エネルギーを生み出すことができること（燃料電池）を理解する。（10時間目/全10時間）

学習過程	指導と支援 準備物, 教師の働きかけ・関連資料, 指導上の留意点
1. 前時の復習 2. 本時の目標の理解	○電解質の水溶液と2種類の金属を触れさせると電池ができることを確認する。 ○本時の目標を提示する。
燃料電池をつくり、電気エネルギーをとりだそう。	
3. 水の電気分解についての復習 【演示実験】 4. 水素と酸素の化合 【演示実験】 水素と酸素の反応から電気エネルギーを取り出すことは可能だろうか？	○2年生のときに学習した「水の電気分解」についての実験を行い、+極に水素、-極に酸素が発生することを確認させる。 ○電気エネルギーを使用していることも気づかせる。 <準備物> 電気分解装置, 電源装置, ミノムシクリップコード, 5%水酸化ナトリウム水溶液, マッチ, 線香 ○水素と酸素が化合する反応から、水ができることを確認する。 ・水の合成バックを用いて、水素と酸素を化合させると水ができることを塩化コバルト紙によって確認させる。 <準備物> 水の合成バック, 塩化コバルト紙
5. 学習課題への意見発表	○学習課題について、理由もつけて自分の意見を明確にさせる。
6. 自作燃料電池の制作 	○PCを使用して、制作の手順を説明する。 ・容器に5%水酸化ナトリウム水溶液 80cm ³ と吸水ポリマー2.3gを入れ、水分を吸収させる。 ・ふたをしたのち、容器の肩に釘で穴をあけ、鉛筆の芯を差し込む。 ※水酸化ナトリウム水溶液の取り扱いに十分注意させ、万一手に付いたりすれば水でよく洗い流す。

7. 電子オルゴールの実験



8. 結果の確認

9. 考察

10. 結論発表

11. 燃料電池自動車モデルカー走行

12. VTR視聴

12. 本時のまとめ

○手回し発電機で水素と酸素を発生させたのち、電子オルゴールが鳴るかどうかの実験を行う。

○電池になっていないことを確認させる。

・実験装置に電子オルゴールをつないで、電流が発生しないことを確認させる。

○PCを使用して、実験の手順を説明する。

・実験装置に手回し発電機を接続し（赤が+極），1分間まわし続ける。

・+極の周囲，-極の周囲に気泡ができていることを確認する。

・手回し発電機を取り外して，電子オルゴールを接続する。（+，-を間違わないように）

・音が鳴るかどうかを確認する。

※机間指導を行い，安全に実験を行っているかを確認する。

○自分の班と他の班の結果を比較して確認させる。

○結果から言えることを書く。

・学習課題に対する自分の意見と照らし合わせながら，実験結果から言えることを書かせる。

○ワークシートに書いたことをもとにして，結論を発表させる。

○燃料電池自動車のモデルカーを走らせ，燃料電池のしくみを確認し，興味を持たせる。

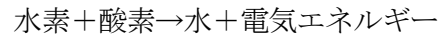
・水の電気分解は，光電池を用いて太陽光で行うことで，二酸化炭素を排出しないシステムを構築できることにふれる。

○備長炭を使用した大型実験用燃料電池や家庭用燃料電池のしくみを取り扱ったVTRを視聴させ，燃料電池のしくみの復習と実生活における燃料電池のしくみについて確認する。

○本時のまとめを行わせる。

•水の電気分解では、電気エネルギーを使って水を水素と酸素に分解する。

•燃料電池ではこの逆の反応が起こっている。すなわち、水素と酸素から水ができるとき、電気エネルギーが放出される。



•エネルギー効率がよいことと二酸化炭素の排出が少ないことにもふれる。

•自己評価プリントに記入させ、本時の目標が達成できたかを確認させる。